



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

**COLETA DE DADOS PARA IMPLEMENTAR O PLANEJAMENTO E
CONTROLE DA PRODUÇÃO POR *SOFTWARE***

Mauro Antonio Flach

Lajeado, maio de 2018

Mauro Antonio Flach

**COLETA DE DADOS PARA IMPLEMENTAR O PLANEJAMENTO E
CONTROLE DA PRODUÇÃO POR *SOFTWARE***

Artigo apresentado na disciplina de trabalho de Curso II, do Curso de Administração de Empresas, da UNIVATES, como parte da exigência para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Me. Hélio Diedrich

Lajeado, maio de 2018

COLETA DE DADOS PARA IMPLEMENTAR O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO POR SOFTWARE

Mauro Antonio Flach¹

Hélio Diedrich²

RESUMO: Na atividade industrial, devido ao alto nível de complexidade e grande competitividade existente, torna-se imprescindível a adoção de métodos de planejamento e controle da produção que auxiliem na tomada de decisão e sejam reconhecidos como eficientes, mas, para que estes métodos possam ser adotados, é preciso atender os seus principais pré-requisitos, que são: ter disponíveis as informações que estes necessitam, como por exemplo, os tempos de produção, as máquinas disponíveis ou os postos de trabalho e sua capacidade produtiva, etc. O presente estudo tem como objetivo geral desenvolver a sistemática da coleta dos dados dos tempos de produção e como específicos, a analisar o processo produtivo, determinando os postos de trabalho ou máquinas e verificar a capacidade produtiva dos mesmos. Desta forma, desenvolver um sistema formal de coleta de dados para posterior implantação do PCP numa indústria do ramo de implementos rodoviários. Quanto à metodologia, esta pesquisa é classificada como de natureza aplicada, estudo de caso, abordagem quantitativa e exploratória. Primeiramente é apresentada uma revisão da bibliografia existente sobre o assunto, verificando o que os principais autores já abordaram sobre os sistemas de produção, programação da produção, PCP, processos e medida de tempos. Seguindo com a análise do sistema produtivo, visando estabelecer os fluxos de informações através do mapeamento dos mesmos e determinar os postos de trabalho aonde acontece a coleta dos dados. Com a determinação destes postos e a escolha de alguns como laboratórios para a coleta dos dados, obtém-se o registro dos tempos de produção em tabelas pelos próprios operadores e a tabulação destes para se obter a capacidade produtiva. Com o êxito na obtenção destes dados é possível validar esta sistemática de coleta dos mesmos, e verificar sua aplicabilidade nos demais. Além da validação da sistemática, é possível verificar os principais fatores que influenciam no êxito da obtenção dos dados, como a conscientização dos operadores e a experiência adquirida na prática para obtenção destes dados, servido de laboratório para a coleta nos demais.

Palavras-chave: Planejamento. Produção. PCP. Sistema de produção. Fluxograma.

¹Acadêmico do Curso de Administração da UNIVATES, Lajeado/RS. E-mail: mauroflach@universo.univates.br

²Bacharel em Administração (FATES). Mestre em Engenharia de Produção (UFRGS) – Professor de Graduação e Pós Graduação da UNIVATES, Lajeado/RS. E-mail: heliodiedrich@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A grande competitividade entre as indústrias no ramo de fabricação de implementos rodoviários, aliado ao mercado exigente e a complexidade do processo de produção, exigem que empresas desse ramo sejam muito bem administradas. O setor que requer uma atenção especial é o da produção, pois é este setor responsável por agregar valor ao produto que será reconhecido pelo cliente e, se este apresentar problemas, pode tornar a mesma inviável. Em muitos casos, empresas de pequeno porte têm seus processos produtivos geridos pelos próprios administradores que, primeiramente, são empreendedores e, muitas vezes, não têm uma formação específica na área da produção e ainda precisam dividir seu tempo entre as outras atividades administrativas. Isso faz com que a informação e a decisão estejam concentradas em apenas uma pessoa, podendo gerar consequências negativas com a sobrecarga desta, levando a erros no planejamento da produção ou na falta de informações para os demais setores. Uma ferramenta que pode auxiliar nesse processo é um *software* de planejamento e controle da produção, que automatiza e agiliza o mesmo, conforme Russomano (1995) e Tubino (2009). Esta ferramenta possibilita mais agilidade na coleta e processamento dos dados, gerando informações úteis que servirão de suporte para a tomada de decisões.

O planejamento e controle da produção são processos complexos, que envolvem diversos conhecimentos e técnicas, as quais dependem e passam por praticamente todos os setores de uma indústria. Essas técnicas já foram desenvolvidas e disponibilizadas por diversos autores presentes na literatura da área da Administração da Produção, como Russomano (1995), Tubino (2009) e Motta (1984).

Mas, como existem diferentes tipos de sistemas produtivos, como os de produção contínua e o intermitente, conforme Russomano (1989), que visam a transformação de materiais em produtos para clientes com necessidades específicas, faz-se necessário conhecer as diferentes técnicas, para poder usar a mais adequada ao caso do estudo, que no caso, é do tipo intermitente. Nesse meio, existem diferentes culturas organizacionais, que foram moldadas pelos seus donos e

administradores, fazendo com que essas técnicas necessitem de alguma adaptação para poderem ser aceitas ou encaixadas nas que já estão em operação, segundo Russomano (1989).

Nesse caso, a empresa analisada é a Metanox Ltda., situada na cidade de Estrela/ RS, e fundada em 2008. Inicialmente atuando como uma pequena oficina de conserto de tanques rodoviários de transporte de leite, em poucos anos, porém, passou também a produzir esses tanques e componentes, bem como bombas sanitárias específicas para bombeamento do leite. É uma indústria de pequeno porte do ramo de implementos rodoviários.

Logo a empresa começou a diversificar seus produtos, começando também a produzir outros tipos de tanques, como para o transporte de produtos químicos, além de caçambas e semirreboques, ampliando, assim, sua estrutura física e de quadro de funcionários. Esta rápida expansão ocasionou um crescimento um pouco desordenado, onde foi se adaptando a estrutura e processos para os novos produtos sem um grande planejamento.

Atualmente, os principais produtos são os tanques sobre chassi e os semirreboques, tanto para transporte de leite como para transporte de outros produtos químicos. Estes produtos são altamente personalizáveis, variando em muitos aspectos de cliente para cliente, tanto em capacidades de carga, tipo de material empregado, acessórios ou acabamentos. As principais variações no tipo de material, vão do aço carbono até o aço inox, onde existem diferentes composições, que melhoram a resistência à corrosão ou por exigência do material transportado. Também existem muitas combinações de tipos de suspensão nos semirreboques, que pode ser por mola ou pneumática, com levante ou sem levante, entre outros. Ainda existem inúmeros tipos de válvulas, tubulações e bombas que podem ser empregados de acordo com a preferência do cliente ou necessidade pelo tipo de produto transportado.

Todo este sistema produtivo atual, incluído seus processos, foi implantado pelos diretores com o auxílio dos funcionários com base em observações e experiências dos mesmos em outras empresas do mesmo ramo e melhorados continuamente com base nos erros e acertos. Contudo, não houve um planejamento

formal, com um estudo que tenha sido elaborado por um profissional formado na área de produção para montar esse sistema e processos. Dessa forma, a mesma não possui um profissional formado na área de produção, sendo que atualmente está controlando a produção de uma forma bastante informal e empírica. Por isso a empresa está mais suscetível a falhas no seu processo produtivo. Essas falhas podem trazer grandes prejuízos para a mesma, como altos custos de fabricação, por ociosidade de máquinas ou postos de trabalho, multas por atrasos na entrega de produtos e perda de vendas pela não ciência da sua real capacidade de produção e prazos de fabricação.

Como a empresa citada possui um planejamento e controle da produção de uma forma informal, surge a necessidade de implantação de um processo formal de planejamento e controle na mesma, que traga mais segurança ao processo, auxiliando no planejamento com dados concretos das capacidades e tempos disponíveis para a fabricação de um determinado produto, fornecendo prazos e no acompanhamento do produto que está em produção no momento, verificando se o mesmo está dentro do prazo previsto. Esse processo formal pode ser apoiado por um *software* específico, que é desenvolvido com o propósito de dar suporte para o referido complexo de produção.

Para a implantação desse *software*, porém, surge o problema: A empresa tem disponíveis os dados dos tempos de produção e de sua capacidade produtiva? Como a empresa não possui estes dados surge o objetivo geral deste trabalho, que é estabelecer uma sistemática formal para coleta dos dados. Para isso é necessário estabelecer os fluxos das informações, postos e máquinas disponíveis.

Este levantamento consiste no estabelecimento dos pontos de coleta dos dados para cada tipo de produto produzido, e no desenvolvimento de formas de coleta dos dados com a escolha dos métodos mais apropriados ao sistema produtivo da empresa. Como consequência, surgem os objetivos específicos, como o mapear o mesmo através do fluxograma e a determinar dos postos de trabalho. E ainda, estabelecer os responsáveis nos postos pela coleta dos dados, registrando o tempo que o produto leva em cada posto até passar à seguinte etapa.

De posse desses dados se terá informação para fazer um planejamento e controle da produção, seja ele automatizado por um *software*, e com isto, melhorando o desempenho da indústria, trazendo mais segurança para as decisões com dados concretos sobre a sua real capacidade de produção e prazos de entrega mais reais para os produtos.

Este artigo tem sua estrutura composta por cinco capítulos, sendo o primeiro de introdução, mostrando a importância de se ter os dados dos tempos de produção e da capacidade produtiva em uma determinada empresa, a fim de melhorar seu desempenho; o segundo, o referencial teórico, que vai discorrer sobre o que pensam alguns estudiosos sobre o assunto, o terceiro, contemplando o próprio método adotado, o quarto com o estudo do caso e o quinto com as conclusões e considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Uma indústria tem como objetivo principal, segundo Russomano (1989), a transformação de matérias-primas em produtos e a colocação desses à disposição dos consumidores. Esse processo de transformação é que merece uma atenção especial, pois se não acontecer de forma sincronizada e eficiente, pode trazer grandes prejuízos e, conseqüentemente, tornar a mesma incapaz de sobreviver no mercado.

Esse processo de transformação não pode ser executado de qualquer forma, sem uma organização adequada e objetiva bem definida, conforme cita Russomano (1989, p. 17): “Sistema de produção é um processo planejado pelo qual elementos são transformados em produtos úteis”. Ou ainda, segundo Tubino (2009), é um sistema que transforma via processamento as entradas, que são os insumos, em saídas, que são os produtos. Nesse sentido, pode-se ver a importância do planejamento do processo produtivo e como este deve ser tratado com cuidado e atenção, para que os produtos saiam de acordo com o que o consumidor espera.

Existem diferentes tipos de sistemas produtivos que visam atender os distintos produtos processados pelas indústrias, Russomano (1989), destaca que os

principais são o de produção contínua e o intermitente. No de produção contínua, ocorrem principalmente sempre as mesmas operações, existindo poucas interrupções, com a produção de grandes lotes em um processo extremamente rígido, onde não podem ser feitas alterações no produto, sem parar toda a linha de produção para as preparações. Já no intermitente, não existe tanta rigidez, sendo ainda este dividido em duas variações, a produção por lotes e a sob encomenda. Na produção por lotes, ocorre a fabricação de diferentes produtos, mas repetidos em lotes de produtos iguais. Nessa, o tempo de parada para preparação é um inconveniente, reduzindo o tempo de operação. Na produção sob encomenda, são produzidos pequenos lotes de uma grande variedade de produtos, existindo um grande tempo de preparação em relação ao de operação.

Ainda para Tubino (2009), o sistema sob encomenda tem o objetivo de atender as necessidades específicas dos clientes, com uma demanda baixa e com data de entrega do produto definida. Sendo assim, a organização da produção é voltada ao projeto, que não consegue ser preparada com muita antecedência, somente após o recebimento do pedido por parte do cliente. O que pode ser preparado com antecedência são algumas peças intermediárias comuns à maioria dos projetos, ficando essas à disposição no estoque.

O Planejamento e Controle da Produção (PCP), segundo Russomano (1995), tem a função de servir de apoio de coordenação às várias atividades da empresa, como vendas, compras e produção, e ainda dirige e controla o suprimento de materiais e as atividades de processamento de uma indústria.

Tubino (2009) menciona que o PCP tem a responsabilidade de coordenar e aplicar os recursos produtivos da melhor forma praticável para, assim, atingir os planos previamente estabelecidos pelos níveis estratégicos, tático e operacional. Ainda nessa linha, temos Slack et al. (2012), que destacam que outros conceitos e sistemas têm sido desenvolvidos, e reconhecem também a importância de planejar, levando em conta restrições de capacidade e recursos.

Segundo Motta (1984), o PCP é a função administrativa que tem a finalidade de preparar os planos que servem de guia para a produção e de base para controlá-la, portanto, englobando o planejamento da produção, a sua programação e a

coordenação das operações da indústria, fazendo com que os recursos produtivos sejam adequadamente aplicados.

Outra definição quanto à administração da produção, temos como sendo “[...] a atividade pela qual os recursos, fluindo dentro de um sistema definido, são oriundos e transformados de uma forma controlada, a fim de agregar valor, de acordo com os objetivos empresariais” (MOREIRA, 1993, p. 4).

Para Tubino (2009), o PCP tem como conceito ser um setor de apoio dentro do sistema produtivo, para tratar as informações como base no desenvolvimento de quatro funções: Planejamento Estratégico da Produção, que é de longo prazo, Planejamento-mestre da Produção, que é de médio prazo, Programação da Produção, sendo de curto prazo, e o Acompanhamento e Controle da Produção, que também é de curto prazo.

O Planejamento Estratégico da Produção, que é formalizado através de um Plano de Produção que, por sua vez, servirá de referencial para ajustes de longo prazo do sistema produtivo, para atender as demandas de bens ou serviços. Este, para Tubino (2009), busca maximizar os resultados das operações e minimizar os riscos nas tomadas de decisão das empresas. Dessa forma, este plano está também relacionado com a missão e visão corporativa e consiste em gerar condições para que a empresa possa decidir rapidamente perante oportunidades e ameaças.

Dentre as funções do sistema produtivo, temos o Planejamento-Mestre da Produção que, para Tubino (2009), faz conexão, através da montagem do Plano-Mestre de Produção, entre o planejamento estratégico de longo prazo e as atividades operacionais da produção.

Em termos de produção, uma variável muito difícil de controlar é a previsão de demanda. Esta variável, para Tubino (2009), é a mais importante na definição de um sistema de produção, especialmente para as funções desenvolvidas pelo PCP. Existem diversas técnicas de previsão de demanda, através de cálculos, com modelos gerados através destes e que servem para se conseguir aproximar ao máximo do que realmente pode acontecer, mas isto tudo depende de muitos fatores, como obtenção e processamento dos dados e que, portanto, se tornam bastante complexas.

Os diferentes tipos de sistemas de produção delimitam os sistemas de PCP que devem ser utilizados para cada caso. Conforme Russomano (1989), no caso da produção contínua, deve ser utilizado o PCP por fluxo; na produção repetitiva, o correto é utilizar o PCP por ordem, enquanto que, em algumas, ainda pode ser usado o PCP por bloco ou carga e, na do tipo sob encomenda, deve ser utilizado o PCP por projetos especiais.

Os diferentes tipos de sistemas produtivos fazem com que o PCP seja específico para cada empresa, dependendo de qual sistema de produção adotado faz-se necessário uma abordagem diferenciada. Dentre as atividades relacionadas ao PCP, conforme Fernandes, Godinho Filho (2016), temos a de prever a demanda, programar a produção no curto prazo, analisar a capacidade e programar ou sequenciar as tarefas nas máquinas.

Um fator muito importante para poder programar a produção é saber a capacidade produtiva da indústria que, segundo Slack et al. (2012), define como sendo a quantidade máxima que um produto pode ser produzido em um determinado intervalo de tempo sob condições normais de operação. No entanto, é preciso estar atento às diversas conotações que o termo capacidade representa, pois temos diferentes tipos de capacidades, dentre elas, a capacidade de projeto ou capacidade instalada, a capacidade efetiva e a capacidade realizada.

A capacidade de projeto, para Slack et al. (2012), é a capacidade que se tem em mente quando é realizado o projeto da operação, também chamada de capacidade instalada, esta é capacidade teórica de projeto da linha. Esta não leva em conta as paradas planejadas para manutenção, troca de ferramentas, ou outros fatores que podem ser previstos na linha de produção. Essa capacidade dificilmente é atingida na prática, servida apenas como uma forma de calcular o nível de utilização da linha. Essa perda não é considerada uma falha de quem coordena a produção, mas sim adequações às demandas técnicas e às do mercado, quando é necessário produzir um produto diferente do que está em produção no momento.

Temos também a capacidade efetiva que, conforme Slack et al. (2012), é o resultante da capacidade de projeto, subtraindo as perdas planejadas, essa também é chamada de capacidade de carga e relacionada à capacidade disponível, que

representa o tempo que a linha está disponível, pronta para a produção, não levando em conta os turnos de trabalho ou intervalos de trocas de turnos.

Por fim, chegamos à capacidade real, que de acordo com Slack et al. (2012), é a produção real, resultante da subtração das perdas não planejadas da capacidade efetiva, são todas aquelas que poderiam ser evitadas, causadas por quebras de máquinas, problemas de qualidade, falta de matéria-prima, falta de energia elétrica, falta de funcionários, entre outros.

Como o produto passa por vários processos, que são divididos em postos de trabalho ou máquinas, é preciso saber a capacidade individual de cada posto ou máquina para poder programar, da melhor forma, os diversos itens que serão produzidos simultaneamente. Para tanto, é preciso medir individualmente os postos ou máquinas, para melhor sequenciar a produção.

Para Moreira (1993), a medição do trabalho remete à administração científica proposta por Frederick Winlow Taylor em 1911, na qual ele menciona as medidas do trabalho. Essa administração científica está voltada a usar uma abordagem mais investigativa do trabalho para, assim, poder melhorar as operações. Nela é proposto um método para analisar o trabalho, conseguir melhorar todo o processo. Dentro deste método, existe a medida do trabalho.

Segundo Moreira (1993), a forma de se medir o trabalho é determinar o tempo que uma determinada operação leva para se concluída, ou ainda através de “[...] aplicação de técnicas projetadas para estabelecer o tempo para um trabalhador qualificado realizar um trabalho específico em um nível definido de desempenho”. (SLACK CHAMBERS; JOHNSTON et al., 2002 p. 280). Por este trabalho específico, entende-se como sendo aquele trabalho que possui atribuições próprias, previamente definidas e passadas aos que o realizam.

Dentre as medidas do trabalho, temos diferentes tempos, como o tempo básico de uma tarefa, esse é o tempo que um trabalhador qualificado leva para realizar uma tarefa específica com um desempenho padrão, que é o utilizado como estimativa para a programação de uma atividade mais longa agregada por essas tarefas.

Outro tipo de tempo é o tempo-padrão, este é um complemento do tempo básico, usado de forma diferente por levar em conta interrupções, como tolerâncias para pausa e descanso sendo, portanto, uma soma do tempo básico com o tempo necessário para permitir o descanso e necessidades pessoais. Como a maioria das técnicas de média do trabalho recorre à divisão do trabalho a ser estudado em elementos e, para cada elemento, são determinados tempos-padrão em separado. Sendo assim, o tempo-padrão de trabalho é o resultado da soma dos tempos-padrão de seus elementos.

Moreira (1993) afirma que existem quatro formas de se obter o tempo padrão de uma operação: Que é através do estudo de tempos com cronômetros; de tempos históricos; de dados padrão pré-determinados e ainda pela amostragem do trabalho.

Perante os tipos de tempos e médias do trabalho, temos que o estudo do tempo:

É uma técnica de medida do trabalho para registrar os tempos e o ritmo de trabalho para os elementos de uma tarefa especializada, realizada sob condições especificadas, e para analisar os dados de forma a obter o tempo necessário para a realização do trabalho com um nível definido de desempenho (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON et al., 2002 p.287).

Essa é composta por três etapas com a finalidade de conseguir o tempo básico para os elementos do trabalho, sendo a primeira a de medir o tempo despendido para realizar cada elemento do trabalho, a segunda compreende o ajuste de cada tempo medido e a terceira consiste em calcular a média dos tempos ajustados para determinar o tempo básico para o elemento.

É importante ressaltar que, para medir o tempo de cada trabalho, é preciso fazê-lo no decorrer de diversos ciclos, para não correr o risco de se fazer a medida em apenas um e que neste ocorra alguma anormalidade, pois a atividade humana não consegue ser repetida sempre igual em todas as ocasiões e, assim, gerar resultados incorretos. Esses ciclos compreendem uma tarefa completa e, quanto maior o número de ciclos medidos, maior será a precisão obtida.

Ainda, conforme Moreira (1993), o número de ciclos que deve ser medido depende de três fatores principais, que são a variabilidade dos tempos, a precisão almejada e o nível de confiança perante a medida tomada. Esses, quanto maior

forem isoladamente, ou em conjunto, levam a um maior número de medições. Tais números de medições podem ser determinados basicamente de duas formas, pela prática ou do bom senso, onde o analista, ao logo das medidas, consegue confiar nos resultados e, ainda, pela estatística, onde é determinado matematicamente o número de ciclos a serem cronometrados.

Moreira (1993) diz também que o cronômetro usado na medição deve ser o do tipo decimal, onde um minuto é dividido em 100 partes, essa medição pode ser repetitiva, onde o cronômetro é disparado quando é iniciada a operação de um elemento e é anotado o tempo quando é finalizada a mesma e, depois, o mesmo é zerado novamente. Para não atrapalhar a medição do elemento seguinte, podem se usados dois cronômetros em que, ao mesmo tempo em que é interrompido o primeiro, é acionado o segundo.





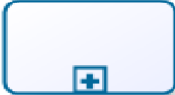

Para se conseguir realizar um estudo de tempos, de acordo com Moreira (1993), devem ser tomadas algumas providências, como a de informar o operador do posto de trabalho sobre a necessidade do estudo, para gerar uma confiança e o mesmo entender o propósito do mesmo. Ainda se deve estar familiarizado com a operação e o que a cerca, levando em conta diversos fatores, como o ambiente de trabalho, os equipamentos e as ferramentas utilizadas.

Uma indústria é composta por diferentes setores que estão interligados entre si, gerando fluxos de informações e materiais; uma forma de representar e analisar os processos e fluxos é através de um fluxograma que, segundo Paladini (2000), é uma ferramenta que ajuda no entendimento dos processos e colabora na organização, representando de forma gráfica os fluxos e suas interligações, gerando maior clareza no entendimento de processos complexos, como o de industrialização e, ao mesmo tempo, proporcionando uma visão global. Esse fluxograma apresenta uma sequência de fluxos interligados entre si, detalhando as etapas que são percorridas desde o recebimento do pedido até a entrega final do produto.

Conforme Slack et al. (2012), o fluxograma é uma técnica de mapeamento que permite registrar as ações nos pontos de tomada de decisão que acontecem no fluxo real. Esse torna mais fácil o entendimento do processo e é de suma importância para a padronização dos mesmos.

Ainda segundo Ritzman, Krajewski, e Malhotra (2009), a função principal do fluxograma é a de simbolizar os processos, permitindo a melhor compreensão das diversas etapas das atividades e, por consequência, facilitar seu gerenciamento e melhoramento. Tem ainda a função de representar os fluxos, independente de serem matérias ou informações, através de suas formas geométricas e símbolos que são apresentados no quadro a seguir, através da Figura 1.

Figura 1 - Principais símbolos de um fluxograma

Elemento	Descrição	Notação
Evento	Um evento é algo que acontece durante o curso de um processo. Início ou fim.	
Atividade	Uma atividade é um termo genérico para o trabalho que uma empresa faz. Tipos de atividades: processos, sub-processos e tarefas.	
Gateway	É um ponto onde alguma decisão deve ser tomada.	
Fluxo de Sequência	É usado para mostrar a ordem que as atividades devem ser executadas em um processo.	
Input ou Output de um processo	Entrada ou saída de informações no processo.	
Final do processo	Indica onde o processo termina	

Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston e et al. (2009, p.102).

Com a apresentação desse referencial teórico, que procurou demonstrar os principais conceitos que serviram de base para a realização deste trabalho, segue-se para os procedimentos metodológicos usados no mesmo.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos empregados na realização do presente estudo, referentes à natureza da pesquisa, a forma de abordagem, os procedimentos técnicos e delimitações.

Quanto à metodologia, esta indica a maneira como se deu a pesquisa, respondendo questões, como por exemplo, a maneira conforme ela foi feita, o que, onde e quando se efetivará. Ela possui diversos procedimentos, ou seja, caminhos, métodos, normas, regras padrões, modos, protocolos e materiais, que foram empregados para alcançar o objetivo. Sua escolha depende do tipo de pesquisa que se pretende conduzir, onde será empregado o método que melhor solucione as perguntas que se visa responder.

Richardson (1999. p. 7), define o método de pesquisa como “[...] escolha de procedimentos sistemáticos para a descrição e explicação dos fenômenos”, logo, a escolha do método deve ser coerente com o problema investigado. Conforme Cervo e Bervian (1983), cada abordagem de pesquisa admite níveis diferentes de aprofundamento e enfoques conforme o problema estudado, os objetivos definidos e a qualificação do pesquisador.

Do ponto de vista da sua natureza, pode-se dizer que esta é uma pesquisa aplicada, pois objetiva gerar conhecimento para a aplicação prática dirigida a soluções de problemas específicos. Ainda, segundo Vergara (2007, p. 47), “[...] fundamentalmente motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, mais imediatos. Tem, portanto, finalidade prática”.

Conforme o problema que se visa solucionar, relacionado à forma de abordagem, pode-se dizer que a pesquisa é de natureza quantitativa, pois será necessário usar procedimentos quantitativos na investigação dos processos que existem na empresa, os quais devem ser analisados com medições de tempo e quantidade.

Segundo o objetivo geral, esta pesquisa é exploratória por se tratar de uma investigação que visa compreender o problema, analisando a fundo como são os processos na empresa e isto também envolve uma revisão da literatura.

Quanto aos procedimentos técnicos, ela é classificada como um estudo de caso, pois o modelo conceitual e operacional da pesquisa remete a um estudo aprofundado dos processos da empresa para um amplo e detalhado conhecimento desses. O estudo de caso pode ser definido como: “Estudo profundo e exaustivo de

um ou poucos objetos, de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento” (SILVA; MENEZES, 2005, p. 21).

Além do estudo dos processos em uma determinada empresa, é preciso também ser feita uma pesquisa bibliográfica que, segundo Gil (2010), se desenvolve com material já elaborado, para conhecer o que já foi apresentado por outros autores sobre o tema e, com isso, ter parâmetros para comparações desses processos para poder identificar as semelhanças e diferenças e possíveis melhorias ou alterações nesses.

Quanto à delimitação, este trabalho se limita à empresa Metanox Ltda. localizada na cidade de Estrela/ RS e durante o tempo do processo de análise e coleta de informações para implementar, junto à mesma, o sistema de Planejamento e Controle da Produção por Software no ano de 2018.

4 ESTUDO DE CASO

Este capítulo visa explicar de que forma foram e onde foram coletados os dados deste estudo de caso.

Para poder coletar os dados dos tempos de produção, faz-se necessário antes saber aonde coletar estes e como coletar. Devido ao produto produzido ser bastante complexo e da própria empresa analisada não ter uma organização clara e formal, torna todo processo de produção uma incógnita, tornando, assim, imprescindível analisar e mapear os processos para conseguir determinar os postos de trabalho e, portanto, onde e como estes dados serão coletados.

Em reunião com os diretores, foi decidido, primeiramente, analisar os processos do principal produto fabricado no momento, qual a demanda da maioria dos recursos de matéria prima, de mão de obra e que é responsável pela maior parte das receitas da empresa.

Como existe essa grande variação nas características dos produtos fabricados, o tipo de sistema produtivo é basicamente o de Projeto sob encomenda, aonde a organização da produção é voltada ao projeto, tornando-se necessária a

preparação da produção para atender as suas características específicas do produto. Em uma análise prévia, se constatou que o processo é bastante complexo, passado o produto por muitas etapas e processos, fazendo com que mapeamento através de um fluxograma de processos colabore em muito para determinar os pontos de medição dos tempos.

Através da elaboração do fluxograma são identificados os processos pelos quais o produto passa, quais os pontos de decisão que interferem nesse processo e acarretam em mudanças no fluxo. Com esta análise mais profunda é possível determinar os postos onde o produto recebe os componentes mais críticos, ou sofre os processos vitais para assegurar as suas características pré-estabelecidas. Esse mapeamento é representado através de um fluxograma, o que permite uma visão ampla e clara de todo o processo, facilitando o seu entendimento e identificando os pontos que necessitam de uma maior atenção.

Para o melhor entendimento do processo será apresentado a seguir, através da Figura 2, o fluxograma do produto escolhido que, no caso, é o semirreboque. Este é um veículo de carga independente, mas desprovido de uma tração própria, necessitando de um que o tracione, como um caminhão trator ou cavalo mecânico, o qual pode possuir de um a três eixos, sendo que parte de seu peso é apoiado sobre o que o traciona; também pode transportar diferentes tipos de cargas, recebendo, para tanto, tipos de carrocerias específicas, que podem ser do tipo abertas, baús ou tanques, que é o tipo analisado.

Figura 2 - Exemplo de semirreboque do tipo tanque

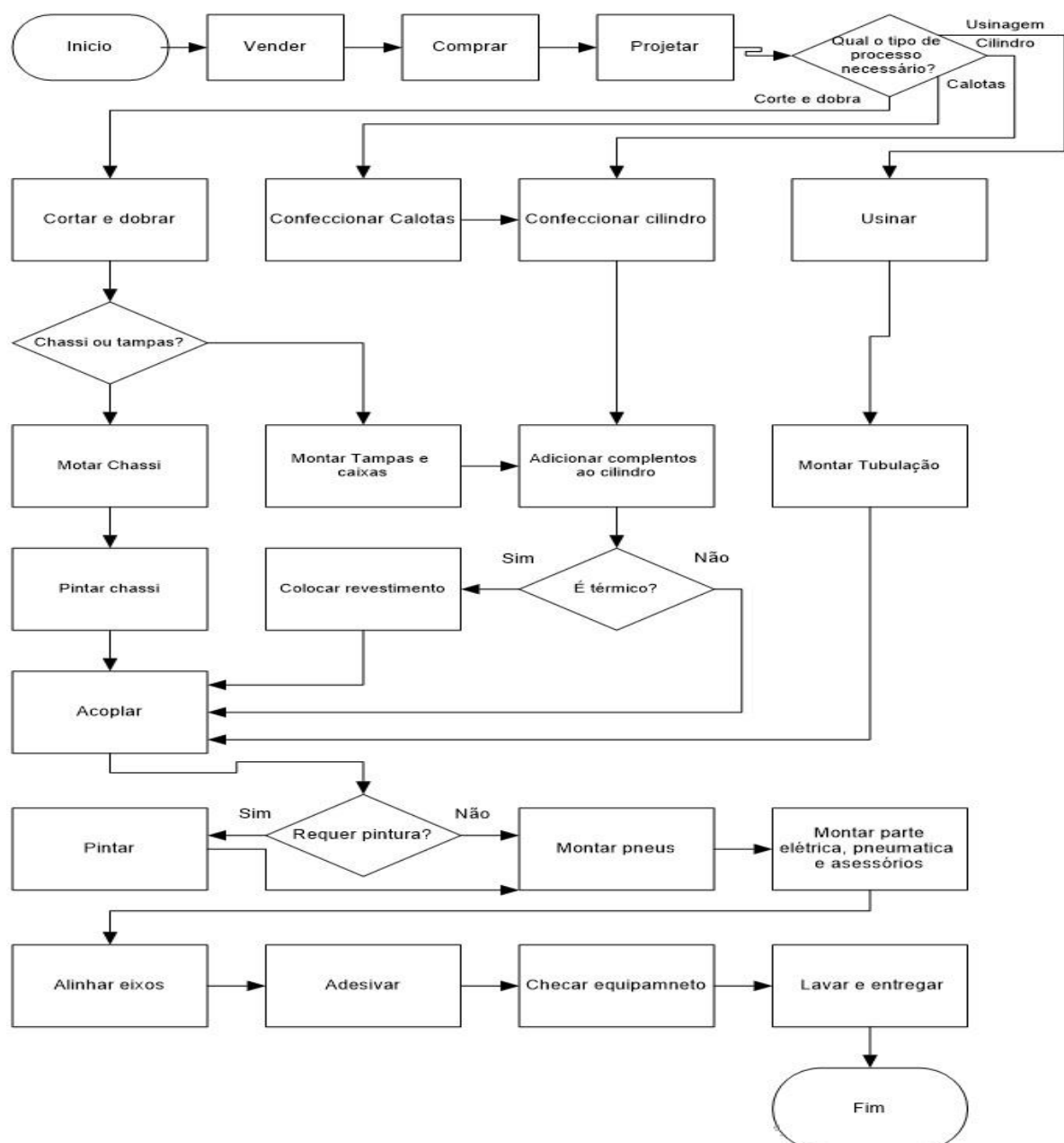


Fonte: Disponibilizado pela empresa (2018).

4.1 Processo atual

O fluxograma dos processos do semirreboque do tipo tanque foi elaborado com base na observação do processo produtivo e informações coletadas com os diretores e funcionários dos diversos setores. Este fluxograma engloba os processos desde o momento da venda até a entrega do produto. O Fluxograma foi elaborado com o auxílio do *software ClickCharts* e apresentado a seguir pela Figura 3.

Figura 3 - Fluxograma do processo atual



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

O processo tem início com a venda do produto pelo vendedor. Quando ele emite o pedido de venda, este é lançado no sistema ERP da empresa com todos os detalhes do produto vendido, contendo suas características, o prazo de entrega e as condições de pagamento. Depois de emitido, o pedido do setor de compras analisa o pedido para providenciar a compra dos materiais necessários. Como os produtos são personalizados de acordo com o solicitado pelo cliente, este precisa ser cuidadosamente analisado para não passar despercebido nenhum detalhe. Na maioria das vezes, o setor de compras se reúne com o setor de engenharia para discutir os materiais necessários para atender as necessidades específicas do cliente. Assim, são programadas as compras dos materiais para atender a produção desse produto.

Após serem programadas as compras, o setor de projetos começa a fazer o projeto do produto, o qual é realizado através de softwares como o *SolidWorks* e *AutoCad* onde é feito o desenho do produto com suas especificações técnicas, dimensionamento dos materiais e posicionamento dos acessórios. Nessa etapa, também são encaminhadas as especificações, através dos desenhos das peças para os seus respectivos setores, onde as mesmas que precisam ser usinadas têm seus desenhos enviados ao setor de usinagem. Os desenhos referentes ao cilindro principal são enviados ao setor de produção do cilindro. Já as especificações das calotas são enviadas ao setor de produção das calotas e os demais desenhos referentes à fabricação dos chassis, tampas, caixas e acessórios são enviados ao setor de corte e dobra.

Na usinagem são produzidas partes da tubulação, como flanges e adaptadores e também as válvulas que serão usadas posteriormente para a montagem dos encanamentos de carga e descarga dos tanques. Outros itens produzidos são as bombas para carga e descarga dos produtos transportados nos tanques. Estes itens são usados posteriormente na montagem da tubulação, acoplados diretamente no produto final ou ainda podem ser vendidos isoladamente como peças de reposição.

No processo de confecção das calotas são cortadas as chapas e unidas com solda para formarem os discos, que após são prensados, abaulados e bordeados,

até tomarem a forma torisférica. Essas chapas ainda são lixadas para o acabamento da solda e melhoria de sua aparência.

Na etapa de confecção do cilindro, são cortadas as bobinas ou chapas que são calandradas e unidas com solda para formarem o cilindro principal do tanque. Além de ser soldado, esse cilindro recebe as calotas internas que são para criar os compartimentos internos e também as calotas externas nas extremidades do cilindro. Ainda é realizado o lixamento na parte das soldas para eliminar imperfeições e melhora da aparência.

No processo de corte são cortadas as chapas, pela máquina de plasma CNC, com base nos desenhos elaborados anteriormente; essas peças recebem um acabamento inicial para retiradas das rebarbas. Também existe o corte pela guilhotina das chapas que não demandam uma grande sofisticação no desenho do corte. As peças que precisam de dobra passam pela dobradeira hidráulica. Essas peças são divididas de acordo com finalidade, se são peças referentes à composição do chassi, são enviadas para este processo de montagem do chassi. Já as peças referentes às tampas de caixas ou outros acessórios, são enviadas para o processo de montagem das mesmas.

No processo de montar o chassi, são usadas as peças oriundas do corte e dobra, onde essas são montadas, soldadas e parafusadas, a fim de formarem o chassi do semirreboque. Ainda nesse processo são acrescentados os eixos, suspensões e pés mecânicos comprados de terceiros.

Após o processo de montagem do chassi, o mesmo segue para o processo de pintura, onde recebe primeiramente um tratamento para remover as impurezas e, após, recebe as camadas de pintura.

Já no processo de montagem das tampas, caixas e outros acessórios serão utilizadas as peças provenientes do corte e dobra em que as mesmas são soldadas, recebem acessórios como fechos, molas e dobradiças e ainda são lixadas ou polidas ficando, assim, prontas para serem acopladas ao cilindro principal no processo seguinte.

Enquanto isso, no processo de montagem da tubulação, são agregadas as peças provenientes da usinagem como as válvulas aos tubos que, junto com as curvas, uniões e demais canecões, formam a tubulação de carga e descarga dos produtos dos tanques, bem como os sistemas de limpeza ou aquecimento, dependendo do tipo de produto transportado.

Outro processo que ocorre é o de adicionar os complementos ao cilindro principal, onde são acrescentados ao mesmo às peças como as caixas e tampas que são soldadas ou parafusadas no cilindro.

Após esse processo, o cilindro principal pode tomar dois destinos diferentes, se ele não necessita de isolamento térmico, o mesmo é encaminhado para ser acoplado ao chassi. Se ele necessita de isolamento térmico, segue para o processo de revestimento.

No caso do cilindro necessitar de isolamento, ele recebe a colocação de uma camada de isolante térmico, que pode ser basicamente de dois tipos, de espuma de poliuretano, quando a carga necessita ser mantida fria, ou de lã de rocha, quando a carga necessita ser mantida quente. No caso da espuma de poliuretano, o cilindro recebe primeiramente uma segunda camada de revestimento metálico, que passa a ser a camada externa. Esta segunda camada é que fica exposta e, conseqüentemente, é a que dá aparência ao tanque e pode ter acabamento polido, escovado ou ainda ser pintado. Após receber essa segunda camada, é injetado o poliuretano líquido entre as duas e este se expande formando a espuma. No caso do revestimento ser de lã de rocha, esta é colocada antes de o tanque receber a segunda camada metálica.

Depois de o tanque ter recebido o isolamento térmico, este segue para o processo de acoplamento ao chassi, ou no caso de não ser um tanque que necessita de revestimento, este também entra nesse processo, o qual consiste em montar o tanque sobre o chassi, onde este é parafusado ao mesmo e ainda recebe a tubulação previamente montada. A tubulação é parafusada ou soldada ao tanque e ainda é fixada no chassi.

Se o tanque necessitar de pintura este segue, após ser acoplado ao chassi, novamente para o processo de pintura, onde primeiramente é realizado um processo

de limpeza e então são aplicadas as camadas de tinta, que pode ser em todo o tanque ou apenas em partes. No caso de o tanque ser de aço inox, este não necessitaria de pintura, sendo aplicada apenas para se adequar ao gosto do cliente ou para se identificar com a frota.

O processo seguinte é o de montagem das rodas e pneus, nos quais são montados os pneus nos aros e parafusadas as rodas nos cubos dos eixos.

No processo seguinte é montada a parte elétrica, que compreende a sinalização com lanternas laterais e traseiras, além da fiação do semirreboque, que será interligado ao cavalo mecânico. Também é montada a parte pneumática, que engloba a parte dos freios ABS e ainda os levantes dos eixos e a interligação do mesmo com o cavalo mecânico. São instalados, ainda, equipamentos acessórios como: extintores de incêndio, cones de sinalização e placas de sinalização.

Após o processo de montagem da parte elétrica e pneumática, o semirreboque segue para o processo de alinhamento dos eixos, onde os mesmos são posicionados corretamente para que não ocorra problema de resistência à tração e, conseqüentemente, o desgaste excessivo dos pneus.

Em seguida, o equipamento passa pelo processo de colocação dos adesivos, tanto sinalização, instruções de uso e manutenção, identificação e logomarca da empresa. Este é um processo basicamente manual, que torna este diretamente dependente da habilidade do operador e também bastante variável em relação ao tempo de duração, pois a quantidade e tipos de adesivos variam bastante de acordo com o cliente.

Por seguinte, o equipamento passa pelo processo de checagem, onde o mesmo é inspecionado pelo engenheiro responsável para conferir se está de acordo com o que foi solicitado pelo cliente e se atende todas as características do projeto. São checados os acessórios e, principalmente, os itens de segurança, como sinalização e freios.

O processo seguinte é o de lavagem do equipamento, onde são removidas sujeiras ou marcas que acontecem durante os processos anteriores, fazendo com

que o produto fique bem apresentável ao cliente e, ainda, servindo de modelo para fotos que são divulgadas com a permissão do cliente.

Todo este processo chega ao seu final com a entrega do produto ao cliente, nessa ocasião são entregues os documentos referentes ao equipamento e passadas as instruções de uso do mesmo.

4.2 Sistemática de coleta de dados de tempo das operações

Depois de se analisar mais detalhadamente o processo de produção do item, foram identificados e definidos os postos de trabalho que, no total, são dezenove. Estes postos são: Compras; Projetos; Corte e Dobra; Confeção de calotas, Confeção do cilindro; Usinagem; Montagem do chassi; Montagem de tampas e caixas; Montagem de complementos; Montagem da tubulação; Revestimento; Acoplamento; Pintura; Montagem de pneus; Montagem da parte pneumática; Alinhamento dos eixos; Adesivagem; Checagem e Lavagem.

Com isso, verificou-se que o processo é bastante extenso em etapas e, conseqüentemente, em tempo total, mas que muitos dos postos apresentam sistemas de trabalho parecidos, portanto não necessitam da aplicação prévia da coleta de tempos e ainda, em virtude do pouco tempo disponível para realizar o estudo, optou-se em coletar os tempos em apenas três postos.


Os três escolhidos foram: i) o de fabricação das calotas, ii) da montagem do chassi e iii) de montagem do cilindro principal. Esses foram escolhidos por apresentarem diferentes níveis de complexidade, tempos bem distintos e uso de máquinas diferentes, servindo, assim, de laboratórios para a coleta dos dados, formando uma amostra das condições encontradas no processo e gerando conhecimento e experiência para uma coleta definitiva futura. Através da observação, foi constatado que se tornaria inviável a obtenção dos tempos através da utilização de um cronômetro, pois os tempos são bastante amplos e todos os postos têm processos que dependem muito da operação manual sendo, portanto, pouco automatizados. Dessa forma, foi decidido que os próprios operadores registrariam os tempos, anotando a hora e data do início e do final do processo de produção do item.

Ainda em conjunto com os diretores, foram escolhidos os responsáveis pelos postos de trabalho, que terão a incumbência de registrar os tempos e zelar para que estes sejam registrados de forma correta. Para tanto, foi realizado um trabalho de conscientização destes responsáveis e da equipe, da importância do estudo e de registrarem os tempos com a maior precisão possível, cuidando para não deixarem de registrar nenhum evento que afete o tempo de produção.

Após, foram elaboradas tabelas para a coleta dos tempos, contendo colunas e linhas específicas para anotação das datas, horas iniciais e finais da produção de um determinado item e sua quantidade produzida. Sempre que houver uma interrupção, esta será registrada, marcando seu início e final. Estas interrupções têm seus motivos igualmente registrados, podendo ser do tipo programada como intervalo para almoço ou não programada, como falha da máquina, etc.

Estas tabelas foram elaboradas em conjunto com os operadores, para facilitar o seu entendimento e não demandarem muito tempo para o registro dos dados. Após alguns ajustes nas primeiras versões, as mesmas foram submetidas a testes dos operadores dos postos, e em seguida foram disponibilizadas aos postos previamente determinados para a coleta. Foi explicada a importância dessa coleta de dados aos operadores e de sua responsabilidade em registrar os dados de forma correta, estes entenderam e concordaram em fazer os registros. Em seguida, é apresentado o exemplo da tabela entregue aos operadores, através da Figura 4.

Figura 4 - Tabela de coleta dos tempos



Planilha de tomada de tempos. Versão 1.1 Data 20/03/2018

Posto: _____ Responsável: _____

Data	H inicial	H final	Qtd. Prod.	Motivo da parada

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

O posto da fabricação do chassi é composto por um único operador e mesmo este tendo recebido explicação prévia e afirmando que tinha entendido, foi necessário repetir a coleta dos dados, pois no decorrer do processo percebeu-se que o operador não tinha entendido quais interrupções seriam passíveis de registro, tendo o mesmo anotado inclusive as etapas do processo que não geravam interrupções, como a mudança da etapa de solda para a de acoplagem dos eixos. Neste mesmo posto ocorreu de a produção do item ser interrompida para a produção de outro que tinha prioridade, prejudicando, assim, a sequência normal do processo. Após constatados esses problemas, foi realizada nova coleta e esta foi bem sucedida, com o responsável anotando corretamente os tempos.

Após a tabulação dos tempos, foi constatado que o tempo total é de 33 horas 35 minutos, constituindo aproximadamente cinco dias de trabalho consecutivos. Com esse tempo, o posto tem a capacidade máxima de 5,2 chassis mensais. Com apenas uma coleta não é possível analisar as discrepâncias, possíveis imprevistos e nem chegar a um tempo padrão e, conseqüentemente, a capacidade efetiva, mas como o objetivo deste estudo é desenvolver a sistemática da coleta de dados, portanto, esta se torna a base para as futuras e não representando a real capacidade do posto.

Em seguida, através da Figura 5, é apresentada a tabela com os tempos coletados.

Figura 5 - Tabela de coleta dos tempos da montagem do chassi



Planilha de tomada de tempos. Versão 1.1 Data 20/03/2018

Posto: Montagem Chassi

Responsável: Alex Koch

Data	H inicial	H final	Qtd. Prod.	Motivo da parada
16/04/18	07:30	11:55	-	Almoço
16/04/18	13:15	15:00	-	Buscar peças / Trocar arrame
16/04/18	15:30	17:40	-	Final do turno
17/04/18	07:00	11:55	-	Almoço
17/04/18	13:15	17:40	-	Final do turno
18/04/18	07:00	11:00	-	Aguardando a ponte rolante
18/04/18	11:20	11:55	-	Almoço
18/04/18	13:15	17:40	-	Final do turno
19/04/18	07:00	11:55	-	Almoço
19/04/18	13:00	15:00	1	Finalizado o chassi
				Total: 33:35 horas

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

Enquanto isso, no posto de produção das calotas, que é composto por três operadores, constatou-se que faltava uma coluna aonde precisaria ser anotado o modelo da calota, pois são produzidos simultaneamente vários modelos, mas optou-se em usar a coluna que originalmente foi atribuída para a quantidade e registrar o modelo junto com a quantidade na mesma coluna. Essa produção simultânea de vários modelos se deve ao fato de o posto possuir três tipos distintos de máquinas e que, terminado o processo na primeira, a calota segue para a seguinte e, assim, já inicia o processo de outro modelo na primeira. Essas calotas geralmente são produzidas em lotes de modelos iguais e podem variar de duas a vinte unidades do mesmo modelo por lote.

Com esta produção simultânea, foi possível a coleta dos tempos de quatro modelos diferentes no período de duas semanas onde se apurou o tempo de 5 horas e 21 minutos para o modelo 1720; 3 horas e 3 minutos para o modelo 1540; 4 horas e 25 minutos para o modelo 1600 e 5 horas e 50 minutos para o modelo 1800. Com esses tempos, obteve-se a capacidade máxima do posto de produzir 33 unidades mensais do modelo 1720, 57 unidades do modelo 1540, 39 unidades do modelo 1600 e 30 unidades do modelo 1800. Essa é a capacidade máxima individual, não para a produção em simultâneo.

Como mencionado anteriormente, essa capacidade não pode ser usada como a real, pois foi realizada apenas uma coleta e não foi levado em conta outros fatores, como a fadiga dos trabalhadores, imprevistos e podendo esta ter apresentado discrepâncias que só podem ser apuradas com um numero maior de coletas. Em seguida, será apresentada, através da Figura 6, os tempos do modelo 1720.

Figura 6 - Tabela de coleta dos tempos da calota modelo 1720



Planilha de tomada de tempos. Versão 1.1 Data 20/03/2018

Posto: Calotas

Responsável: Adilson Oliveira

Modelo: 1720

Data	H inicial	H final	Qtd. Prod.	Motivo da parada
21/03/18	10:00	10:17	-	Envidado para corte e dobra
21/03/18	13:40	15:55	-	Interrompido para corte de outras
22/03/18	13:55	14:50	-	Aguardando disponibilidade prensa
23/03/18	07:50	09:05	-	Estragou a prensa
23/03/18	09:45	11:48	-	Almoço
23/03/18	13:15	14:30	-	Aguardando disponibilidade da rebarbeadeira
23/03/18	16:45	17:40	-	Final do turno
26/03/18	07:35	09:22	2	Calotas finalizadas
				Total 10:42 horas
				05:21 horas por calota

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

No posto de montagem do cilindro principal, onde se tem três operadores, o responsável entendeu como deveriam ser anotados os tempos, mas cometeu alguns erros, esquecendo-se de registrar os intervalos para o almoço em dois momentos, no entanto, corrigiu na planilha com a devida anotação. Também se esqueceu de registrar um turno de trabalho que foi corrigido na mesma tabela, sendo que esses descuidos não afetaram o resultado final. Após a tabulação dos dados, o tempo apurado foi de 51 horas 45 minutos para a produção desse cilindro, resultando em aproximadamente 6 dias de trabalho. Com esse tempo, se tem a capacidade máxima do posto em 3,4 unidades mensais. Novamente reiterando que esta não pode ser considerada a capacidade real do posto, necessitando este de mais coletas para se chegar a um valor mais próximo do real. Em seguida, serão apresentados, através da Figura 7, os tempos da montagem do cilindro.

Figura 7 - Tabela de coleta dos tempos do Cilindro Principal



Planilha de tomada de tempos. Versão 1.1 Data 20/03/2018

Posto: Cilindro Principal Responsável: Ebersson Verruch

Data	H inicial	H final	Qtd. Prod.	Motivo da parada
21/03/18	08:30	09:00	-	Esperando ponte rolante
21/03/18	09:30	12:00	-	Almoço
21/03/18	13:10	18:00	-	Final do turno
22/03/18	07:30	12:00	-	Almoço
22/03/18	13:00	17:45	-	Final do turno
23/03/18	07:30	12:00	-	Almoço
23/03/18	13:00	18:00	-	Final do turno
24/03/18	05:15	10:00	-	Sábado de manhã
26/03/18	07:30	12:00	-	Almoço
26/03/18	13:00	18:00	-	Final do Turno
27/03/18	07:30	12:00	-	Almoço
27/03/18	13:00	17:45	-	Final do turno
28/03/18	07:20	09:00	1	Cilindro finalizado
				Total: 51:45 horas

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como a coleta foi realizada em postos nos quais se torna inviável o uso do cronômetro e também a figura do observador dispenderia um tempo que não se possui no momento, restando, assim, a alternativa da coleta pelos próprios operadores. Essa forma adotada necessita de um grande nível de comprometimento do operador, tornando imprescindível o trabalho de conscientização, informando-o da importância desse processo, fazendo com que o registro ocorra da forma correta, tornando os dados confiáveis. Esse trabalho de conscientização tornou-se algo fundamental para que o estudo represente a real situação da produção dos itens analisados. Mesmo com este trabalho, ainda se constatou alguns descuidos dos operadores, embora estes não tenham afetado o resultado, mas acarretou em perda de tempo com nova coleta e a consulta aos operadores para entendimento das anotações e, com isso, conseguir tabular os tempos registrados na tabela.

Contudo, os responsáveis pelos registros se mostraram dispostos em ajudar e compreenderam a importância de registrarem corretamente os tempos e ainda sugeriram outras melhorias no processo, informando de como poderiam ser evitadas as paradas não programadas. Também sugeriram que, além de coletar os tempos, poderiam criar um passo a passo de como ocorrem os processos dentro do posto de trabalho e, dessa forma, auxiliar quando da chegada de um novo colega ou ser aproveitado em outros estudos. Da mesma forma, se mostraram interessados em ajudar a melhorar o processo de produção.

Outro ponto importante é o do mapeamento dos processos, através de fluxogramas, como a empresa não os possuía, estes, além de serem fundamentais para determinar os postos para a coleta dos tempos, serviram também para auxiliar em outros projetos da empresa, como o processo de certificação pelo qual a empresa está passando. Também ajudou a formalizar responsáveis pelos postos de trabalho, facilitando a comunicação interna e colaborando com os diretores no planejamento da produção.

Este estudo também se mostrou importante para a conscientização dos diretores da importância de adotar um método formal de planejamento e controle da

produção, mostrando as suas vantagens e possibilidades que a mesma proporciona, ficando essa implantação como a próxima meta a ser alcançada.

Parte fundamental do estudo foi a experiência adquirida no processo da coleta dos dados, primeiramente com a exploração ampla dos processos para conseguir fazer o mapeamento e determinar os postos. Isso proporcionou um conhecimento geral sobre toda a empresa e, através das dificuldades encontradas, pelas adaptações na forma de coletar os dados, o modo de produção e organização da empresa, serviu essa experiência como um laboratório para uma futura coleta, abrangendo os demais postos.

Completando, esse estudo gerou um grande aprendizado para o autor e demais pessoas envolvidas, oportunidade em que consegui verificar quais teorias aprendidas em salas de aula poderiam ser aplicadas na prática e, conseguindo aplicá-las, obtive os resultados esperados. Essas teorias se estendem desde as de relacionamento pessoal até as técnicas de medição da produção.

REFERÊNCIAS

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcindo. **Metodologia científica**: para uso dos estudantes universitários. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1983.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 1993.

MOTTA, Fernando Cláudio Prestes. **Teoria geral da administração**: uma introdução. 11. ed. São Paulo: Pioneira, 1984.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão de qualidade**: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2000.

RICHARDSON, Roberto Jarry et al. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 1999.

RITZMAN, Larry P.; KRAJEWSKI, Lee J.; MALHOTRA, Manoj K. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

RUSSOMANO, Victor Henrique. **Planejamento e acompanhamento da produção**. 4. ed. rev. atual. São Paulo: Pioneira, 1989.

_____. **Planejamento e acompanhamento da produção**. 5. ed. rev. atual. São Paulo: Pioneira, 1995.

SILVA, Edna. Lúcia.; MENEZES, Eстера. Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. Ed. Florianópolis: UFSC, 2005. Disponível em: <https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf> Acesso em: 29 set. 2017

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SLACK, Nigel et al. **Administração da produção**: ed. compacta. São Paulo: Atlas, 2012.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção**: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2007.